

EL GEODESIGN COMO MÉTODO DE ANÁLISIS ESPACIAL DEL PAISAJE URBANO: Una estrategia para el cambio climático.

Ana Thais Freitas Borges

Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa
anaborges@professor.uema.br

José Luis Mourato Crespo

Faculdade de Arquitectura da Universidade de Lisboa
jcrespo@fa.ulisboa.pt

Eduarda de Moraes Souza

Universidade Estadual do Maranhão
eduardademoraes99@gmail.com

Tayna Gabriela Fernandes Vieira

Universidade Estadual do Maranhão
taynavieira@aluno.uema.br

RESUMEN

As mudanças climáticas configuram-se como um grande desafio no mundo contemporâneo e seus impactos afetam milhões de pessoas no presente e afetarão tantas outras no futuro. As cidades encontram-se nesse ínterim, uma vez que agrupam grandes quantidades populacionais e produzem um volume expressivo de gases poluentes. O geodesign, nesse contexto, mostra-se como um grande aliado, uma vez que a partir de seus procedimentos e ferramentas pode-se analisar profundamente um território e enxergar as reais dimensões de suas condições ambientais e da paisagem urbana. O recorte geográfico em estudo mostrou-se como apto para esse tipo de análise, uma vez que encontra-se em uma área com diversas problemáticas e entraves ambientais, no que tange a expansão da malha urbana ou a manutenção de uma ecossistema natural, uma vez que na região encontram-se o Rio Paciência e a mata nativa, importantes para a preservação do ecossistema e do clima.

Palabras clave: Geodesign; Mudanças climáticas; Análise espacial; Paisagem

Bloque temático: proyecto territorial, análisis y ordenación del paisaje

ABSTRACT

Climate change is a major challenge in the contemporary world and its impacts affect millions of people in the present and affect many others in the future. Cities are in the meantime, since they group together large populations and produce a significant volume of polluting gases. Geodesign, in this context, proves to be a great ally, since from its procedures and tools one can deeply analyze a territory and see the real dimensions of its environmental conditions and the urban landscape. The geographical area under study proved to be suitable for this type of analysis, since it is located in an area with several environmental problems and obstacles, in addition to the presence of the Paciência River and native forest, which are important for the preservation of the ecosystem and the environment. climate.

Keywords: Geodesign; Climate change; Spatial analysis; Landscape

Topic: territorial project, analysis and ordering of the landscape

Introdução

O planeta Terra, ao longo de sua história evolutiva passa por diferentes processos e uma série de eventos químicos e físicos, adquirindo as características que o torna singular dentro do sistema solar. Essa miríade de acontecimentos possibilitou condições necessárias para o florescimento da vida em nosso território, incluindo o chamado *Homo sapiens sapiens*, o homem moderno.

Foi esse ser, sem características físicas superiores a outros animais ou algumas vantagens evolutivas presentes em algumas espécies, mas com um poder cognitivo notável e uma capacidade de comunicação e construção de relações sociais extremamente intrincadas que possibilitou a união de grandes massas, capazes de redefinir parâmetros e modificarem as relações até então impostas pela natureza.

É nesse contexto cambiante da paisagem que a cidade surge como uma reflexo humano, um local de troca de mercadorias, fluxo de comércios, cultura e pessoas que juntas formam um panorama diversificado e complexo de aspirações e problemáticas. Um local de desenvolvimento e modernidade, palco de grandes inovações tecnológicas e descobertas revolucionárias, ao passo que também reflete abismos sociais, desigualdades, pobreza generalizada e a degradação do meio natural, objetos que influenciam na qualidade de vida do planeta na contemporaneidade e posteriormente.

Dentro do conjunto de modificações que ocorreram na Terra durante esse processo e sobretudo nos últimos anos pode-se apontar as mudanças climáticas como um fator decisivo e que influencia diretamente a vida do planeta. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), define esse processo como variações de grande duração, décadas, nas condições do clima.

As discussões sobre tal aspecto vem ganhando força nas últimas décadas, sobretudo com os avanços de problemas ambientais e modificações em ecossistemas que afetam diretamente a humanidade e outras espécies, tais como o aumento das temperaturas, o degelo das calotas polares ou mesmo os longos períodos de estiagem sofridas em regiões brasileiras.

Essas mudanças podem estar diretamente ou indiretamente ligadas a atividades humanas, segundo as Nações Unidas, visto que o planeta pode ser dividido em sistemas e estes estão inter-relacionados. Desse modo, convém citar como exemplo de ações antrópicas a liberação de gás carbônico com maior intensidade na atmosfera, conseqüentemente gerando o chamado efeito estufa, contribuindo para o aquecimento global ou ainda a formação das chamadas ilhas de calor.

Nessa perspectiva, as cidades são consideradas um ponto crucial no que tange ao combate das mudanças climáticas provocadas por ações humanas, uma vez que é lá que se desenrolam diferentes processos e se aloja a maioria da população mundial, em 2020 esse número chegou a 4,4 bilhões de pessoas (56,2% da população total), segundo a ONU.

Assim, o geodesign surge como uma ferramenta imprescindível nessa perspectiva uma vez que se apresenta como um meio capaz de captar informações essenciais sobre o espaço através da divisão de sistemas e mapas representativos, que posteriormente serão analisadas por moradores ou membros envolvidos nesse processo. Por meio da confecção desses sistemas, é possível traçar um panorama geral e também específico de cada ponto analisado na paisagem, seja em relação a hidrografia, vegetação e demais componentes.

Desse modo, é possível apontar caminhos e prever quais ações podem ter impactos positivos, assim como aquelas que não se tornam tão interessantes dentro de um viés de planejamento urbano voltado para uma cidade alinhada com o desenvolvimento sustentável.

Visando entender melhor de que forma tais conceitos podem ser aplicados de maneira mais efetiva tem-se como objeto de estudo a Ilha Upaon-Açu, que compreende as cidades de São Luís, capital do Estado do Maranhão, São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa. O recorte geográfico escolhido encontra-se entre

as fronteiras das 3 primeiras cidades citadas e ainda conta com outro fator de destaque, o Rio Paciência, um importante curso de água para a cidade, que vem sofrendo com o processo de urbanização predatório e a poluição, sobretudo nas últimas décadas.

Desse modo, tem-se como objetivo principal apontar de que forma o geodesign pode ser uma ferramenta colaborativa e efetiva na análise do espaço urbano e da paisagem a fim de identificar padrões e caminhos projetuais que auxiliem diretamente no combate às mudanças climáticas e a construção de uma cidade mais melhor e mais sustentável.

1. Mudanças Climáticas e Geodesign

A terra passou por diferentes transformações ao longo de sua história evolutiva, desde grandes eras glaciais à extinção de variadas formas de vida. Nos capítulos mais recentes do planeta, a humanidade tem provocado outras tantas mudanças em meio a construção das cidades, dos meios de locomoção e o desejo voraz pelo consumo e produção.

As mudanças climáticas são o pano de fundo do cenário urbano contemporâneo, uma vez que nas cidades se desenrolam diferentes processos e a emissão de diversos poluentes. É sobretudo nos anos 80, no que diz respeito ao Brasil, que tem-se uma significativa mudança para os centros urbanos, o que caracteriza uma verdadeira revolução no espaço e na maneira de enxergar a cidade. Muitos dos gases causadores do efeito estufa (GEEs), são produzidos em virtude das demandas emanadas pelos espaços citadinos, seja fora ou dentro dela.

Segundo o painel intergovernamental sobre mudança do clima (IPCC,2021) é inegável a contribuição humana para o aquecimento global e as mudanças climáticas, definidas como modificações a longo prazo no ambiente terrestre, seja por razões naturais ou antrópicas, como as discutidas neste artigo, afetando fortemente o planeta.

“A mudança do clima causada pelo homem já está afetando muitos extremos de tempo e clima em todas as regiões do planeta. As evidências das mudanças observadas em eventos extremos como ondas de calor, precipitação intensa, secas, e ciclones tropicais, e, principalmente, sua atribuição à influência humana, ficaram mais fortes”(IPCC, 2021:23).

Enquanto durante a pandemia diversos países reduziram suas emissões de gases poluentes na atmosfera, o Brasil trabalhou na contramão dessa perspectiva e aumentou em 9,5 % a liberação dos mesmos em 2020, de acordo com o SIEEG, Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Especialistas relatam que tais perspectivas devem-se sobretudo ao desmatamento de áreas florestais como a Amazônia. Entretanto é válido ressaltar que cidades mal planejadas e com intensas problemáticas também reforçam esse quadro, uma vez que a horizontalização das mesmas frente aos intensos vazios urbanos e o sistema rodoviário disfuncional contribuem para emissão de CO₂ e outros gases com o uso do transporte e consumo de energia, além da degradação cada vez maior do meio ambiente.

Nesse cenário, o Geodesign surge como um dos caminhos possíveis, como ferramenta de combate. O termo Geodesign surge da combinação entre Geo (o espaço geográfico) + Design (projeto). É entendido como projetar um espaço ou uma paisagem, independente da sua escala local, em vista disso, torna-se possível criar e entender o mundo em que vivemos, pois essa ferramenta tem o intuito de trazer informações corretas e precisas.

Essa metodologia é composta pelas indagações que levam à solução do projeto, independente da sua amplitude, e para que esse objetivo tenha um resultado é essencial a participação de quatro grupos em colaboração com esse mecanismo: profissões de projeto, do ambiente, ciências geográficas, tecnologia da informação e o povo do lugar. Assim, a interação mostra-se como condutor de maior relevância do Geodesign e essencial para os processos propostos e aplicados no local de escolha. A comunicação com os moradores, “o povo do lugar”, é de extrema importância, já que o estilo de vida dentro da região limitada esclarece e impõe as informações utilizadas como produto da pesquisa.

Partindo desse pressuposto, o Geodesing caracteriza-se como uma ferramenta que busca tornar o ambiente mais integrado e modelado, projetando uma paisagem que visa alcançar objetivos propostos de acordo com a vontade coletiva.

A defesa do planejamento urbano sob a visão em geral, a participação do cidadão e o olhar técnico especialista, que indicarão as condições de potencialidades, restrições, vulnerabilidades, riscos, impedimentos legais e a viabilidade de execução pelo ponto de vista social/cultural, econômico e ambiental; o controle das condições de qualidade, quantidade e custo; será o técnico que desenvolverá o detalhamento das propostas a partir da escuta sobre os valores coletivos considerando a durabilidade, a utilidade e a estética e desenvolve as soluções que atendem às expectativas.

Dessa forma, esse experimento estabelece-se como um método baseado nas potencialidades dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que permite realizar um processo colaborativo de decisões na forma de co-design, ou seja, na construção coletiva de um plano de ideias para um território.

Associando mudança e sustentabilidade, relaciona-se com a quantidade, qualidade e custo para alcançar um resultado almejado. De acordo com o roteiro metodológico de Steinitz, autor da obra *A framework for Geodesign* (2012), deve-se seguir seis modelos como etapas de trabalho para que o resultado do projeto seja satisfatório: Modelo de Representação, Modelo de processo, Modelo de avaliação, Modelo de mudança, Modelo de impacto e Modelo de decisão.

Onde os Modelos de Representação, Processos e Avaliação são responsáveis pelas etapas preparatórias de um workshop, elaborados pelo corpo técnico mediante ou não consulta aos cidadãos e os Modelos de Mudança, Impacto e Decisão, pelas etapas que acontecem durante um workshop de planejamento participativo para o qual são convidados os diferentes grupos de interesse no estudo de caso.

A proposta de Steinitz recomenda a passagem pelos seis modelos, que respondem a seis perguntas, cujas referenciam o desenvolvimento das etapas de trabalho e seu respectivo modelo.

A primeira pergunta é sobre como a área de estudo deve ser descrita e, para respondê-la, os organizadores devem organizar e produzir uma coleção de dados sobre as principais características da área de estudo, considerando suas potencialidades e vulnerabilidades, que devem ser organizadas na forma de sistemas. Para cada sistema, é necessário pensar quais seriam as variáveis principais que o comportam e realizar amplo trabalho de coleta e organização de dados (Modelo de Representação).

A segunda pergunta é sobre como a área de estudo opera, e isso é respondido produzindo mapas, a partir dos dados do modelo anterior, que demonstrem como as ocorrências ou fenômenos se distribuem no território: suas concentrações, ausências, padrões de distribuição (Modelo de Processos).

A terceira pergunta resulta em um julgamento, pois o objetivo é responder se a área de estudo está funcionando bem, o que é obtido na produção de mapas que indicam os principais problemas ou potencialidades já foram resolvidos ou aproveitados, onde não cabem propostas sobre uma temática e onde e em que nível são necessárias propostas para enfrentamento de problemas ou para aproveitamento de condições existentes (Modelo de Avaliação).

Quando se termina o preparo dos três modelos (Modelos de Representação, Processos e Avaliação), o corpo técnico organiza um workshop para a etapa de co-construção de ideias juntamente com o grupo de representantes da sociedade. A primeira etapa dos trabalhos presenciais do workshop consiste na aplicação do Modelo de Mudança, onde os participantes propõem ideias de políticas e projetos para a área de estudo. Essas ideias são avaliadas por meio do Modelo de Impacto, que permite verificar se elas estão em conformidade com as necessidades e potencialidades da área, assim como se podem criar conflitos com outros interesses para a área. Finalmente, na etapa final, é construído coletivamente um design final, que é o Modelo de Decisão.

Desse modo, tem-se por expectativa a longo prazo que:

“Ampliando as condições de visualização, compreensão e escuta dos cidadãos como método do Geodesign, o Plano Diretor deixe de ser uma mera peça de ficção realizada para se cumprir leis, e se

torne um acordo compartilhado pela sociedade que garanta os valores sociais e culturais, as necessidades ambientais e as expectativas econômicas.” (MOURÃO,2019:17).

Nas etapas de trabalho do Geodesign, a produção de mapas referentes ao recorte geográfico em análise é de suma importância para o desenvolvimento, desempenho e eficácia da ferramenta. Com a finalidade de integrar os participantes do projeto e a área de estudo com seus respectivos sistemas e eixos de políticas de intervenções, os mapas confeccionados são utilizados como fontes de dados para os seis modelos: Modelo de Representação, Modelo de processo, Modelo de avaliação, Modelo de mudança, Modelo de impacto e Modelo de decisão.

No Modelo de Representação, as principais características da área de estudo são organizadas em forma de sistemas, onde esses dados podem ser vetoriais ou matriciais, referente aos dados administrativos, de infraestrutura, equipamentos ou serviços públicos, condições ambientais e/ou físicas, valores culturais, entre outros.

Os sistemas utilizados de acordo com as características da área selecionada cabem ao Green (área verde), Blue (hidrografia), Housing (habitações).

No modelo de processos, com as variáveis definidas, os dados são transformados em informações para demonstrar como essas se comportam no recorte, ou seja, as suas concentrações, ausências e padrões de distribuição.

Para o modelo de avaliação, os indicativos da temática são utilizados nas resoluções de propostas de projetos e políticas para o seu respectivo sistema. Steinitz prescreve o uso de cinco cores para essa representação onde a cor vermelho é utilizada para “Existing” (“existente”, em que as necessidades já foram supridas e não são necessários novos investimentos); a cor amarelo para “Inappropriate” (“inapropriado”, em que não cabem propostas sobre a temática por ser dispensável o investimento na área); e a cor verde subdividida em três tons para “Capable”, “Suitable” e “Feasible” (indicando interesse, médio interesse e alto interesse para propostas sobre a temática).

O processo de Geodesign pode ser elaborado por mídias e plataformas distintas. Os impactos são calculados de acordo com os conflitos de interesse entre sistemas, ou seja, entram em referência os custos de cada proposta e a metragem (e seu respectivo objetivo) esperada para os novos projetos de cada sistema. Os custos das propostas devem ser observados pelo avaliador nas etapas de negociação.

A Cross System Impact Model (preparo da matriz de conflitos de interesses) é fundamental para o workshop, para que sejam calculados automaticamente os impactos das propostas elaboradas, onde deve ser informado o que significa propor projetos de uma temática em área de interesse de outra temática, classificando se o impacto é muito positivo (roxo escuro), positivo (roxo claro), neutro (amarelo), negativo (laranja claro) ou muito negativo (laranja escuro).

Outro método existente é o método Delphi, onde os participantes dão suas opiniões individualmente e posteriormente são produzidas médias que serão apresentadas a todos, onde surge a oportunidade dos participantes reverem suas posições em uma segunda rodada de opiniões, cuja média final é adotada como resultado de concordância. Ou ainda, outro método testado é o de preencher a tabela juntamente com os participantes, o que requer mais atenção para ouvir e agrupar as decisões, no entanto chega a melhores resultados, já que o guia pode explicar melhor a lógica para os participantes.

Além de objetivos e custos, a análise de impacto considera também a possível existência de conflitos territoriais, uma vez que existe a proposta de uma ideia em relação à própria temática e a mescla com as demais.

A primeira atividade do workshop é a divisão dos participantes por temáticas, relacionadas a sistemas, para que eles construam ideias de projetos e políticas georreferenciadas (diagramas) para cada abordagem. Posteriormente, os grupos são organizados para a composição dos “designs”: as propostas de arranjos de ideias de todas as temáticas dos sistemas, que funcionam como planos estratégicos, onde devem realizar a escolha de diagramas, por sistema, que melhor atendem ao pensamento do grupo que os representa, verificando a metragem, os custos e os possíveis conflitos de interesse entre as temáticas. Assim, composto o

primeiro “design” por cada grupo, é eleito um representante que explique oralmente, muito brevemente, as ideias do conjunto.

Steinitz explica que esse primeiro design em geral não é proveitoso, pois os participantes ainda estão aprendendo a lógica. Dessa forma, após a primeira exposição eles têm mais tempo para fazerem uma segunda proposta, ainda trabalhando na mesma composição de grupos. O passo seguinte será a junção de 3 grupos, na composição de um novo design, usando uma ferramenta do Geodesign Hub, cuja compara as propostas e identifica os diagramas que foram escolhidos pelo conjunto de grupos. E por fim, o acordo final. Ele é a proposta resultante do processo de cocriação de planos estratégicos para futuros alternativos para a área de estudo, onde as ideias escolhidas podem ser aceitas pelos diferentes olhares.

OBJETIVO

Tal processo pode ser aplicado no recorte geográfico específico, a grande Ilha de São Luís, que engloba outras 3 cidades adjacentes que por vezes confundem-se em suas delimitações.

Assim como diversas cidades brasileiras, São Luís ganha registros mais completos a partir do processo de exploração por países europeus, habitada por índios a princípio, é dominada por franceses a partir de 1612, posteriormente disputada por holandeses e por fim tomada por portugueses. A mesma guarda diversos contrastes e marcas de sua história até a contemporaneidade dentro da perspectiva social e urbana, seja pelo extenso conjunto arquitetônico colonial presente no centro antigo ou pelo processo de urbanização das áreas mais recentes.

Podemos dividir a história da cidade em etapas, a primeira diz respeito à ocupação de suas primeiras áreas, a construção de uma cidade colonial insuflada pelas atividades da companhia do Comércio, e com uma clara divisão socioespacial. Segundo Meireles (2017) a distribuição dos espaços e das moradias seguiu um modelo já utilizado pelos portugueses em outros territórios, sendo a cidade alta concentradora dos setores administrativos, militares e religiosos ao passo que a cidade baixa destinava-se ao setor comercial, concentrando grande parte dos proprietários abastados com seus sobrados, em detrimento da primeira que abrigava setores menos favorecidos da sociedade distribuídos em outras tipologias arquitetônicas. Tais configurações ainda são remanescentes em algumas partes do Centro Histórico, uma vez que instituições e casarões ainda preservam-se dentro desses espaços que antes configurava-se como símbolos de poder e status social.

A segunda etapa diz respeito ao declínio dessa cidade antiga, assim como uma série de cidades brasileiras que se desenvolveram sob as pesadas marcas da escravidão, do preconceito e exploração das minorias sofre com a chegada do século XX, marcado pela mudança quanto à forma governamental que regia o país na época e a abolição da escravatura, São Luís antes extremamente ligada a coroa portuguesa e dependente da mão de obra escrava vê-se em uma constante decaída de seu status social e um declínio de sua economia algodoeira dentro desse processo de intensas mudanças sociais, perdendo importância econômica e favorecendo a constituição de uma oligarquia que por muito tempo controlou as decisões políticas da cidade e do estado e que ainda apresenta, resquícios de seu poder nas entranhas da mesma.

Assim, é ainda no século XX que transbordam ideias vindas da Europa sobretudo, e que propunham novos olhares sobre o solo urbano. Nesse contexto, inicia-se um novo processo de expansão urbana para novas áreas da cidade que já não se limitavam ao traçado inicial. Embalados por influências higienistas, a elite ludovicense não enxergava no Centro Histórico de São Luís um local que representasse seus ideais e prezaram pela construção de bangalôs em áreas mais novas da cidade.

Esse processo continua ocorrendo nos anos subsequentes, cada vez mais São Luís cresce de maneira desordenada e rompe com seu passado ao passo que constrói grandes avenidas e se distancia de seu núcleo original, relegando este ao abandono e ações nocivas do tempo.

A terceira etapa, configura-se a partir dos anos 70 e 80, decisivos para esse crescimento da cidade, promovendo rápidas mudanças no solo urbano a partir de investimentos públicos e privados, desse modo, tem-se uma grande quantidade de obras como a ponte São Francisco e uma relativa taxa de industrialização,

criando novas centralidades e atraindo diversas pessoas de regiões vizinhas para São Luís a fim de adquirirem melhores condições de vida.

HIPÓTESE

Desse modo, São Luís se apresenta como singular no que tange ao seu processo de formação e os caminhos percorridos até a contemporaneidade, apresentando uma origem exploratória colonial, acompanhando todo um processo de modernização e expansão desenfreada com a construção de grandes vias e desembocando em uma cidade de contrastes.

É esse modelo de desenvolvimento urbano que acaba por produzir áreas descentralizadas dentro do tecido urbano, São Luís constitui-se como uma cidade que essencialmente é ocupada por condomínios e diversas áreas desconexas entre si que necessitam de grandes vias para que sejam percorridas, negligenciando sobretudo um agente fundamental dentro da dinâmica urbana, o indivíduo. O recorte em estudo pode ser considerado como uma amostra significativa desse cenário, sendo formado por 3 cidades distintas, faz parte desse processo de urbanização recente da cidade e por conseguinte possui problemáticas urbanas como as mencionadas acima, além de possuir elementos naturais (como o rio e mata nativa) que justificam sua escolha.

METODOLOGIA E RESULTADOS

Nesse cenário também destacam-se as formas de ocupação do espaço, enquanto pessoas com maior poder aquisitivo concentram-se nas faixas litorâneas da cidade e em bairros com uma infraestrutura relativamente adequada, superior se comparada a outras instâncias da cidade, os mais pobres, por sua vez, são direcionados cada vez mais para localidades distantes dos grandes centros, áreas periféricas e com pouco interesse do setor imobiliário, criando um panorama urbanísticos em que aqueles com menor poder aquisitivo são cerceados do seu direito à cidade, não apenas de habitação, mas de todos os serviços que a primeira pode e deve oferecer ao cidadão.

Nossa área de estudo localiza-se sobretudo dentro do bairro da Forquilha. Devido ao processo de crescimento e expansão da cidade, o bairro desenvolveu-se sobretudo nos últimos anos e continua a crescer, visto que cada vez mais construções são edificadas na área.

Segundo o plano diretor de São Luís, Lei Nº 4.669 de 11 de outubro 2006, o bairro classifica-se como área de consolidação 2, possuindo boa infraestrutura e certo grau de urbanização, mas que como observado pelos pesquisadores e moradores do local necessitam de intervenções urbanísticas; com potencial para o adensamento e verticalização; além de possuírem como perfis de moradores pessoas de baixa, média e alta renda e com níveis de escolaridade variados; possuindo condições pertinentes para os investimentos imobiliários privados.

Nessa mesma lei, que configura-se como instrumento regulatório com objetivos e bases para a promoção e ordenação de uma cidade melhor e que cumpra com suas funções sociais, que estabelece-se questões primordiais para melhorias de na área urbana, dentre elas a promoção da acessibilidade, transporte e mobilidade, parâmetros que ao serem investigados são vistos como não efetivos, uma vez que a população ainda tem que lidar com inúmeras problemáticas em seu cotidiano cidadão: calçadas desreguladas ou a inexistência das mesmas, falta de paradas de ônibus ou sinalização adequada, além de não diversidade quanto às formas de transporte público nesse percurso.

A área em análise também conta com outro elemento primordial dentro dos estudos que se propõe realizar, o Rio Paciência, localizando-se na região nordeste da ilha e com as seguintes coordenadas; 02° 25' 30" a 02° 37' 30" de Latitude Sul e 44° 07' 30" a 44° 16' 30" de Longitude Oeste, destaca-se como um dos maiores da ilha e abrangendo as cidades de São Luís, Paço do Lumiar e São José de Ribamar.

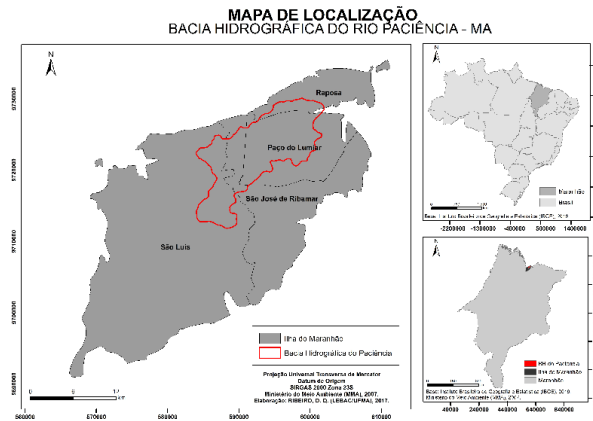


Figura 1: Mapa de localização da bacia do Rio Paciência. Fonte: Santos, G. I. F. A. dos, Ribeiro, D. de Q., Cruz, W. L. da, & Dutra Pereira, E. (2020)

Assim como outros rios da região, este desempenha funções importantíssimas quanto ao abastecimento de água da cidade e serviu como forma de lazer para os moradores do local. Entretanto, com o acelerado crescimento urbano e um processo de ocupação predatória que se mostra presente em diversas cidades ao redor do planeta, a rede hidrográfica vem sofrendo sobretudo com as ações antrópicas, o que vem acarretando em cenários de grande estiagem, ou mesmo enchentes e alagamentos para citar alguns desses impactos. Nesse contexto em específico com maior intensidade durante os anos 70 e 80, quando a expansão para novas áreas da cidade e a chegada de diversos condomínios na região favoreceram o processo de contaminação do córrego, sobretudo com o despejo de esgoto in natura e outros rejeitos, acarretando em mudanças no meio ambiente natural e nas formas de vida que ali habitavam segundo diversos estudos, além de da caracterizar-se como poluição da água segundo política nacional do meio ambiente que define a mesma como:

“Qualquer alteração química, física ou biológica que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem estar das populações, causar dano à flora e fauna, ou comprometer o seu uso para finalidades sociais e econômicas”. (Art.13 § 1º, do Decreto N 70.030/73, art. 3º, III, da Política Nacional do Meio Ambiente.)

Soma-se ainda a esse cenário, o acúmulo de lixo nas margens do rio, o desmatamento de diversas áreas de mata nativa próximo a ele, além da presença de rodovias podem ser citados como fatores atenuantes para a deterioração do curso d'água, gerando prejuízos inimagináveis para a vida nativa, tais como a morte da fauna e da flora local, além de impactos para a humanidade, como a contaminação da água potável, o aumento de ocorrências como alagamentos ou mesmo prejuízos econômicos para aqueles que utilizavam o rio como fonte de renda.

Desse modo, compreende-se como a área em estudo possui diferentes contrastes e problemáticas que a cada dia tornam-se mais latentes e surgem por programas urbanísticos e ambientais que possam mitigá-las. Dentro dessa perspectiva e do contexto em que analisamos, o geodesign surge como uma dessas ferramentas que podem auxiliar o poder público e todos os indivíduos envolvidos no processo a propor soluções que levem em consideração todos os impactos, sobretudo ao meio ambiente e ao futuro do espaço citadino.

Nesse contexto, o grupo de trabalho produziu mapas para seus respectivos sistemas e vertentes, assim obteve-se os segmentos registrados na tabela abaixo:

Categoria	Representação	Análise
-----------	---------------	---------




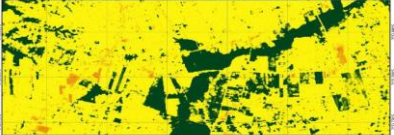

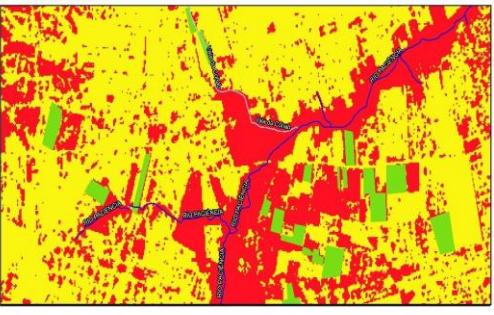
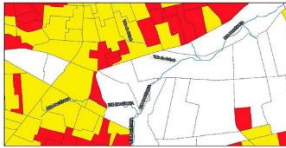


<p>Blue</p>	<p>MAPA DE HIDROGRAFIA</p>  <p>HIDROGRAFIA — RIO PAUCÍNIA — VALÃO COMAR</p> <p>ÁREA DE ESTUDO SÃO LUIS - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR MARANHÃO</p>	<p>MAPA DE MODELO DE AVALIAÇÃO BLUE - HIDROGRAFIA</p>  <p>ACEITÁVEL INAPROPRIADO EXISTENTE</p> <p>ÁREA DE ESTUDO SÃO LUIS - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR MARANHÃO</p> <p>SISTEMA DE COORDENADAS BRAS 2000 BASE DE CARTOGRAFIA: ESB SATÉLITE PAIS DE DADOS: GEOTERRA 2011 ELABORAÇÃO: EDUARDE DE MORAES E THAYAN MELLODO</p>
<p>Green</p>	<p>MAPA DE HIERARQUIA DE VEGETAÇÃO</p>  <p>VEGETAÇÃO INSIGNIFICANTE VEGETAÇÃO EM ÁREA URBANIZADA VEGETAÇÃO SIGNIFICATIVA — 1,0000 — 0,5000 — 1,0000</p> <p>MAPA DE ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA - NDVI</p>  <p>ZONA EXPOSTA ZONA EDIFICADA ZONA DE VEGETAÇÃO SIGNIFICATIVA — 1,0000 — 0,5000 — 1,0000</p> <p>MAPA DE ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE</p>  <p>HIDROGRAFIA — RIO PAUCÍNIA — VALÃO COMAR ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE — AMBIENTAR - 50m</p>	<p>MAPA DE MODELO DE AVALIAÇÃO GREEN - VEGETAÇÃO</p>  <p>ACEITÁVEL INAPROPRIADO EXISTENTE</p> <p>ÁREA DE ESTUDO SÃO LUIS - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR MARANHÃO</p> <p>SISTEMA DE COORDENADAS BRAS 2000 BASE DE CARTOGRAFIA: ESB SATÉLITE PAIS DE DADOS: GEOTERRA 2011 ELABORAÇÃO: EDUARDE DE MORAES E THAYAN MELLODO</p>
<p>Housign</p>	<p>MAPA DE DENSIDADE HABITACIONAL</p>  <p>DOMICÍLIOS POR HECTARE □ 0 - 10 □ 10 - 20 □ 20 - 30 □ 30 - 40</p> <p>DENSIDADE HABITACIONAL □ BAIXA DENSIDADE □ MÉDIA DENSIDADE □ ALTA DENSIDADE</p> <p>ÁREA DE ESTUDO SÃO LUIS - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR MARANHÃO</p> <p>MAPA DE DENSIDADE DEMOGRÁFICA</p>  <p>HABITANTE POR HECTARE □ 0 - 40 □ 40 - 100 □ 100 - 200 □ 200 - 300</p> <p>DENSIDADE DEMOGRÁFICA □ BAIXA DENSIDADE □ MÉDIA DENSIDADE □ ALTA DENSIDADE</p> <p>ÁREA DE ESTUDO SÃO LUIS - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR MARANHÃO</p>	<p>MAPA DE MODELO DE AVALIAÇÃO HABITAÇÃO</p>  <p>EXISTENTE ACEITÁVEL INAPROPRIADO</p> <p>ÁREA DE ESTUDO SÃO LUIS - SÃO JOSÉ DE RIBAMAR MARANHÃO</p> <p>SISTEMA DE COORDENADAS BRAS 2000 BASE DE CARTOGRAFIA: ESB SATÉLITE, 100M DOWNLOAD BASE DADOS: GEOTERRA 2011 E PLANO QUADRO ELABORAÇÃO: EDUARDE DE MORAES E THAYAN MELLODO</p>

Figura 2: Tabela com os mapas de representação e análise. Fonte: Produzido pelos autores, 2021.

A tabela acima é dividida em 3 categorias que dizem respeito a elementos presentes no território, sejam estes naturais BLUE (hidrografia) e GREEN (Vegetação) ou construídos HOUSIGN (Habitação). A primeira coluna refere-se aos mapas de representação, onde são identificados fatores existentes no território, como o Rio Paciência, a vegetação ou as habitações. Já segunda refere-se as avaliações feitas a partir dos dados coletados, direcionando para quais áreas são mais apropriadas e quais são menos apropriadas para certos usos de acordo com o uso pretendido.

A partir dos mapas de hidrografia foram identificados, O Rio Paciência e a vala da Cohab como corpos hídricos que estão alojados dentro da malha urbana e cada vez mais cercado por habitações e construções irregulares, o que acarreta danos ao ecossistema natural.

O sistema Green por sua vez coletou informações a respeito da vegetação existente e sua hierarquia dentro da região, estabelecendo parâmetros que variam entre vegetação insignificante, em área urbanizada e vegetação significativa, demonstrando que as áreas com maior incidência da mesma, representada no índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), que restringem-se sobretudo o entorno do rio e sofrem com o avanço da área construída.

Tais dados correlacionam-se com o terceiro mapa desta categoria identifica a área de preservação permanente, uma vez que o rio possui por lei uma área de 30 metros de seu leito como sendo zona de proteção, a fim de preservá-lo segundo o Plano Diretor de São Luís de 2006.

O sistema de habitação faz referência as unidades habitacionais e como elas se relacionam com o entorno. Os mapas produzidos referem-se a densidade demográfica da área, demonstrando as áreas mais ocupadas e outras que ainda permitem tal ocupação, enquanto o segundo diz respeito à densidade habitacional, mostrando que a área em estudo permanece em constante expansão e com o aumento populacional, sendo necessária a discussão no que tange ao avanço para áreas não edificadas e a horizontalização da cidade.

A partir dos mapas de representação do território foram desenvolvidos os chamados mapas de avaliação, que consistem em uma análise de todos os mapas de representação e processos apresentados e a distribuição de área em 3 categorias: aceitável (para locais que permitem determinada atividade ou projeto) inapropriado (para aqueles em que não são permitidos tais processos) e existente (locais em que a atividade já está presente).

Até o presente momento, os modelos de representação, processos e avaliação foram finalizados. A partir dessas análises os mapas serão levados aos moradores em forma de workshop, os quais possibilitarão a compreensão dos diversos fatores que incidem na área e a organização de propostas por parte dos mesmos, sendo estes os principais responsáveis pelos modelos de impacto, mudança e decisão gerados.

CONCLUSÕES FINAIS

A cidade moderna é um organismo vivo que apresenta diversos desafios no século XXI, dentre eles a responsabilidade de gerir seus recursos e a produção da paisagem de maneira equilibrada.

As mudanças climáticas, como observado, encontram-se em meio a esses processos citadinos e mostram-se como grandes promotores de impactos que afetam a vida de diversas espécies.

O geodesign mostrou-se de grande utilidade quando posto em ação para o mapeamento e análise de territórios, sobretudo abrindo espaços para discussões e planejamentos mais assertivos que enxerguem os reais impactos das ações antrópicas na paisagem.

Principalmente quando analisa-se a cidade de São Luís e o recorte em estudo, uma vez que observou-se uma grande dualidade entre a construção de novos aparatos urbanos e a preservação de tantos outros sendo o Rio paciência e seu entorno um reflexo imprescindível dos desafios da cidade contemporânea, uma vez que no desenvolvimento do trabalho notou-se uma grade dualidade entre a preservação do meio ambiente a expansão urbana, considerando-se ainda os impactos climáticos para a região, demonstrando que é imprescindível uma maior atenção dos planejadores urbanos para áreas sensíveis a ações antrópicas e essenciais para a formas de vida presentes no local.

BIBLIOGRAFIA

1.1.1 Obra completa

BURNETT, C. F. L. (2012). *São Luís por um triz: escritos urbanos e regionais*. São Luís: Uema.

IPEA. (2016). *O Estatuto da Cidade e o Habitat III : um balanço de quinze anos da política urbana no Brasil e a nova agenda urbana*. Brasília : gráfs. color.

LOPES, J. A. V. (2008). *São Luís: ilha do Maranhão e Alcântara: guia de arquitetura e paisagem*. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y Transportes, Dirección General de Arquitectura y Vivienda.

MOURA, A.C.M.(2016). *Tecnologias de Geoinformação Para Representar e Planejar o Território Urbano*. Editora Interciência;

MOURA, A. C, M.(2014) *Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano*. Interciência;

1.1.2. Ordenanzas o Decreto

São Luís. *Plano Diretor de 2006.lei n.4.669 de 11.10.2006_*

1.1.3 Revistas

ROCHA, M. C. da, Pinheiro, K. S. F., Sousa, C. J. da S. de, & Bezerra, J. F. R. (2021). *saneamento e qualidade das águas na bacia hidrográfica do rio paciência, ilha do maranhão, brasil*. *Revista Geotemas*, 11, e 02103.

1.1.4 Fuentes electrónicas

https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf(Consulta: 28/02/2021).

https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-do-ipcc/arquivos/pdf/IPCC_mudanca2.pdf (Consulta: 20/02/2021)